第2講　系統分析

1　イオンの検出

(1)　陽イオン(金属イオン)の検出　　[系統分析]

水溶液(試料溶液)中に複数の金属イオンが存在しているとき，それらを特定する手順が系統分析である。その分析は「沈殿させる」「再溶解させる」の繰り返しからなる。

(1)　HClaqを加える
⇒Ag^{+}，Pb^{2+}，(Hg_2^{2+})が沈殿

(2)　H_2Sを吸収させる(HClを加えた後なので酸性条件下)
⇒イオン化傾向Sn以下のイオンが沈殿　(Cu^{2+}，Cd^{2+}，Hg^{2+}など)
※　試料溶液中にFe^{3+}が含まれている場合，H_2Sによって還元され，Fe^{2+}に変化するため，Fe^{3+}に戻す処理をおこなう。
処理1：煮沸
⇒水溶液中に残っているH_2Sを取り除くため(温度↑で気体の溶解度は↓)
処理2：HNO_3を加える
⇒Fe^{2+}を酸化してFe^{3+}に戻すため

(3)　NH_3aqを加える
⇒アルカリ金属，アルカリ土類金属，NH_3で再溶解する金属以外が沈殿　(Al^{3+}，Fe^{3+})

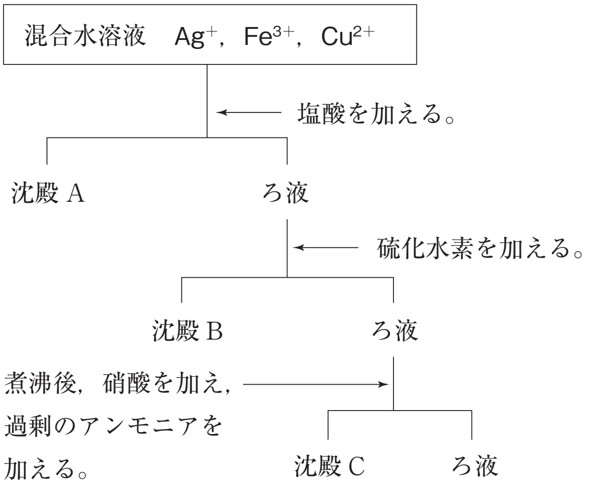
(4)　H_2Sを吸収させる(NH_3を加えた後なので塩基性条件下)
⇒イオン化傾向Zn以下の金属イオンが沈殿　(Zn^{2+}，Ni^{2+}，Mn^{2+})

(5)　$(NH_4)_2CO_3$を加える
⇒アルカリ土類金属イオンが沈殿　(Ca^{2+}，Ba^{2+})

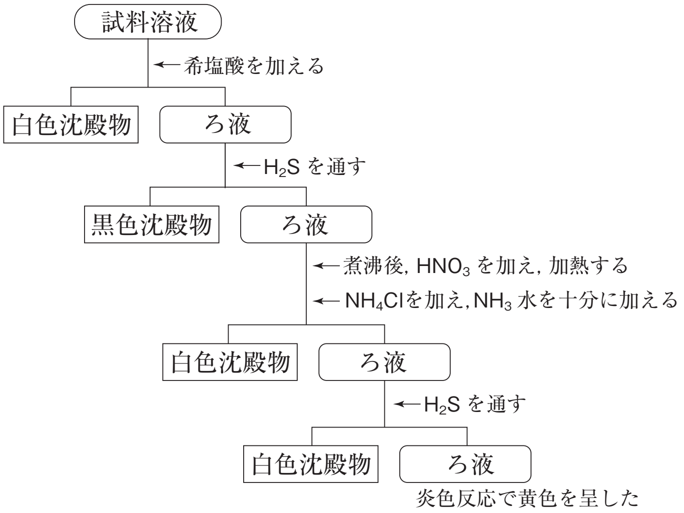
(6)　炎色反応
⇒アルカリ金属イオンを確認
Li(赤)，Na(黄)，K(紫)，Cu(青緑)，Ca(橙)，Sr(紅)，Ba(緑)

第2講　演習問題

1　Ag^{+}，Fe^{3+}，Cu^{2+}を含む混合水溶液から，それぞれ金属陽イオンを分離する実験を図のようにおこなった。沈殿A，沈殿B，沈殿Cの色を，それぞれ答えよ。



2　ある陽イオンを含む試料溶液の系統分析をおこなった。このような実験結果を与える陽イオンの組合せを選べ。



ア　Al^{3+}，Mn^{2+}，Cu^{2+}，Pb^{2+}，Na^{+}

イ　Al^{3+}，Mn^{2+}，Ba^{2+}，Ag^{+}，K^{+}

ウ　Al^{3+}，Cu^{2+}，Zn^{2+}，Ag^{+}，Na^{+}

エ　Al^{3+}，Mn^{2+}，Cu^{2+}，Pb^{2+}，K^{+}

オ　Al^{3+}，Cu^{2+}，Zn^{2+}，Ba^{2+}，Na^{+}

第2講　確認テスト

1　3種類の未知の金属イオンを含む硫酸酸性水溶液を用いて，図1の操作Ⅰ～Ⅲを順に行った。これらの操作ごとに，異なる金属イオンを含む沈殿a～cが生成し，金属イオンを分離することができた。沈殿a～cに含まれる金属イオンはそれぞれ何か。最も適当な組合せを，下の①～⑤のうちから一つ選べ。

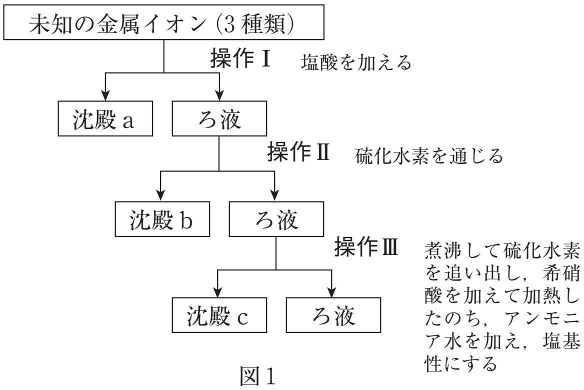


図1

	分離された金属イオン		
	沈殿a	沈殿b	沈殿c
①	Ag^{+}	Pb^{2+}	Cu^{2+}
②	Ag^{+}	Cu^{2+}	Fe^{3+}
③	Ag^{+}	Pb^{2+}	Fe^{3+}
④	Pb^{2+}	Cu^{2+}	Ca^{2+}
⑤	Pb^{2+}	Fe^{3+}	Al^{3+}

第２講　演習問題

1　沈殿Ａ：白色　　沈殿Ｂ：黒色　　沈殿Ｃ：赤褐色

2　ウ

第2講　確認テスト

1　②

【解説】

操作Ⅰ　塩酸で沈殿➡　Pb^{2+} か Ag^{+} である

操作Ⅱ　硫化水素（塩酸酸性下）で沈殿➡　イオン化傾向Sn以下のイオン（選択肢②か④）

操作Ⅲ　後処理後，アンモニア水で沈殿➡　Fe^{3+} か Al^{3+} である（②のみ）